

**ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК ПРИДАТНОСТІ ДО
МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ МІЖСОРТОВИМИ ГІБРИДАМИ
F₁-F₃ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ**

¹О. Дупляк, ²Т. Ковальчук, О. Веселовська

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Український інститут експертизи сортів рослин

У статті наведено результати вивчення міжсорткових гібридних популяцій F₁-F₃квасолі звичайної (Phaseolus vulgaris L.) за ознаками придатності до механізованого збирання в умовах північної частини Лісо-степу України. Виявлено значний їх поліморфізм за ознаками технологічності; характер успадкування останніх включав усі переходи від позитивного наддомінування до негативного проміжного успадкування і визначається поєднанням компонентів схрещувань. Показано, що вивчені гібридні популяції відрізняються за частотою виникнення трансгресивних форм, які доцільно добирати починаючи з третього покоління; у другому поколінні ще спостерігається прояв ефекту гетерозису. Виділено перспективний для подальшої селекції матеріал.

Квасоля звичайна, ознака, механізоване збирання, успадкування, трансгресія, селекція, добір

Квасоля – цінна високобілкова культура, що має багатостороннє використання в народному господарстві. В багатьох країнах світу вона є основним джерелом білка (25-28 %), добре збалансованого за амінокислотним складом і близького до білків тваринного походження [1].

У світовому землеробстві посівна площа квасолі становить близько 23-25 млн. га. Серед зернових бобових культур вона посідає друге після сої місце й користується значним попитом, особливо як продовольча культура.

Для України квасоля є традиційною культурою. Тривалий безморозний період, багаті чорноземні ґрунти дозволяють отримувати високі врожаї. Разом з тим, посівні площі під культурою, як і урожайність, продовжують залишатись незначними. Вирощують квасолю в основному на присадибних ділянках, хоча культура користується значним попитом на світовому ринку зі стабільно високими цінами на неї.

Одним із основних стримуючих факторів поширення квасолі в Україні є низька технологічність переважної частини сучасного сортименту культури; актуальними для селекції є й питання стабілізації урожайності, оскільки колювання її по роках є досить значними і нерідко перебивають сортові відмінності. Загалом, рівень селекційно-насінницької роботи з культурою в країні недостатній. У результаті, на 2011 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено всього 13 сортів культури [2]. В недостатніх обсягах ведеться насінницька робота, і питання придбання високоякісного насіння за помірну ціну є проблемним.

За останніми дослідженнями [3], рід *Phaseolus L.* нараховує 50-70 видів; в Україні найбільш поширеною є квасоля звичайна. Незважаючи на значний поліморфізм останньої, в якості батьківських компонентів схрещувань при створенні більшості сортів використовувалась невелика кількість сортозразків [3], тому внутрішньовидова і віддалена гібридизація із залученням джерел і донорів господарсько цінних ознак продовжує залишатись основним методом створення нового вихідного матеріалу.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідження проводились у 2006-2010 роках на Агрономічній дослідній станції, яка є виробничим підрозділом НУБіП України, і розміщена в перехідній частині Лісостепу. Об'єктом досліджень були гібридні комбінації F_1 - F_3 від міжсорткових схрещувань сортозразків квасолі звичайної різного еколого-географічного походження (Мавка – з України, Белко – Югославії, CDC Camino, CDC Rosalee – Канади).

Посів гібридного розсадника проводився вручну у другій декаді травня. Спосіб сівби – широкорядний (через 45 см). Норма висіву – 350 тис. схожих насінин на 1 га. При закладанні польового дослідження, проведенні фенологічних спостережень, структурного аналізу рослин, статистичній обробці експериментальних даних керувались методиками [4, 5, 6].

Характер успадкування ознак у F_1 визначали за ступенем домінування: $h_r = (F_1 - MP) : (P_{max} - MP)$, де F_1 , MP , P_{max} – середні значення ознаки відповідно у гібрида F_1 , батьківських форм і кращої батьківської форми [7]. Рівень прояву ефекту гетерозису у гібридів F_1 визначали за формулою: $[(F_1 - P_{max}) \times 100] : P_{max}$; частоту трансгресій в F_2 , $F_3 - T_c = (A : B) \times 100$, де T_c – частота трансгресії; A – кількість гібридних рослин з достовірно вищим порівняно з кращою батьківською формою значенням ознаки; B – кількість проаналізованих гібридних рослин.

Результати досліджень. Ознаку, що найперше привертає увагу селекціонера, який працює над створенням сортів квасолі, придатних до механізованого вирощування, є характер росту стебла. Результати досліджень гібридних комбінацій F_1 підтвердили інформацію щодо домінування необмеженого характеру росту. В F_2 спостерігалось розщеплення на детермінантні та з необмеженим характером росту стебла рослини у співвідношенні 1:3, що свідчить про моногенний контроль даної ознаки.

Довжина стебла в F_1 успадковувалась по типу наддомінування; рівень гетерозису становив 16,5-31,0 % (табл. 1). У гібридних популяціях F_2 амплітуда значень ознаки була набагато ширшою, а коефіцієнт варіації знаходився в межах 30,8-41,8 % проти 18,8-31,3 % у батьківських форм.

Найбільш придатними для механізованого збирання є сорти квасолі з високим (12-15 вузлів) і міцним прямостоячим, з незначним гілкуванням, з детермінантним чи із завиваючою верхівкою стеблом, на якому високо та компактно розміщені боби [8]. За даними досліджень, ознаки, що визначають придатність рослин квасолі до механізованого збирання, характеризуються високою мінливістю (особливо «висота прикріплення нижнього боба» та «відстань від кльовика нижнього боба до поверхні ґрунту»); тип їх успадкування визначається поєднанням компонентів схрещувань і включає всі переходи від позитивного наддомінування до негативного проміжного успадкування (табл. 2). Разом з тим, отриманий результат часткового домінування кращої батьківської форми ознаки «висота прикріплення нижнього боба» та наддомінування «відстань від кльовика нижнього боба до поверхні ґрунту» в комбінації Мавка /Niger Wally свідчить про можливість одночасного ведення селекції на високе прикріплення нижніх бобів без зменшення продуктивності рослин.

Для механізованого вирощування найбільш придатними є сорти з дрібним та середнім за крупністю насінням з масою 1000 насінин не більше 300 г. Крупнонасінні при механізованому збиранні сильно травмуються, хоча саме на них спостерігається зростання попиту з боку населення в останні роки. За результатами досліджень (табл. 2), амплітуда значень ознаки в межах кожної з гібридних популяцій є досить значною, що дозволило виділити форми як для механізованого збирання, так і трансгресивну лінію з масою 1000 насінин 621,5 г.

За результатами досліджень (табл. 2), міжсортова гібридизація квасолі звичайної сприяє розширенню поліморфізму виду, в т.ч. і за рахунок виникнення трансгресивних форм, що свідчить про успадкування ознак технологічності за типом полімерії. Частота трансгресій, їх ступінь визначались поєднанням компонентів схрещувань. Так, в гібридній популяції F_2 комбінації Мавка/Niger Wally відсоток рослин з достовірно вищими порівняно з батьківськими формами значеннями ознак був найвищим (в середньому 11,0 %), тоді як в комбінації Мавка/CDC Camino він був найнижчим і становив 2,5 %.

Частота трансгресій істотно залежить і від ознаки. Так, якщо частота трансгресій за ознакою «довжина стебла» в F_2 знаходилась у межах 3,6-32,0 %, то за «кількістю гілочок» - від 0 до 2,5 %.

Згідно з отриманими результатами, трансгресивні форми доцільно добирати, починаючи з третього покоління; у другому поколінні ще спостерігається прояв ефекту гетерозису.

Таблиця 1.

Успадкування ознак придатності до механізованого збирання гібридами F₁, F₂ квасолі звичайної

Ознака	Комбінації схрещувань											
	Мавка/CDC Camino				Белко/CDC Rosalee				Мавка / Niger Wally			
	ступінь домінування	тип успадкування	рівень гетерозису, %	частота трансресій, %	ступінь домінування	тип успадкування	рівень гетерозису, %	частота трансресій, %	ступінь домінування	тип успадкування	рівень гетерозису, %	частота трансресій, %
	F ₁			F ₂	F ₁			F ₂	F ₁			F ₂
Довжина стебла*	1,75	НД	16,5	3,6	9,4	НД	28,8	32,0	1,93	НД	31,0	20,2
Висота прикріплення нижнього боба	-0,30	ПТУ	17,1	5,0	1,0	Д	0	3,3	0,63	Д	-4,4	17,7
Відстань від кльовика нижнього боба до поверхні ґрунту	-0,42	ПТУ	-44,0	4,3	-0,3	ПТУ	-66,7	8,7	2,50	НД	63,3	20,2
Число гілочок	-0,13	ПТУ	-22,5	-	-0,7	Д	-61,6	0,7	0,58	Д	-10,0	2,5
Маса 1000 насінин	-0,30	ПТУ	-11,4	-	-1,5	НД	-28,6	14,7	-0,75	Д	-18,8	4,0
Продуктивність	0,92	Д	-2,1	2,1	-0,4	ПТУ	-28,4	-	0,83	Д	-6,3	1,3

* - НД –наддомінування; Д – домінування; ПТУ – проміжний тип успадкування

Таблиця 2.

Характеристика гібридних комбінацій F₃ квосолі звичайної за ознаками придатності до механізованого вирощування

Ознака	Комбінації схрещувань								
	Мавка/CDC Camino			Белко/CDC Rosalee			Мавка / Niger Wally		
	амплітуда значень ознаки	частота трансгресій, %*		амплітуда значень ознаки	частота трансгресій, %*		амплітуда значень ознаки	частота трансгресій, %*	
		позитив.	негатив.		позитив.	негатив.		позитив.	негатив.
Довжина стебла	20,0-64,0	10,4	8,3	18,2-59,7	41,5	2,4	31,2-106,9	6,3	0
Висота прикріплення нижнього боба	3,3-17,0	0	2,1	4,7-14,3	34,1	2,4	10,0-28,5	43,8	31,3
Відстань від кльовика нижнього боба до поверхні ґрунту	0-9,6	2,1	2,1	0,2-7,1	53,7	0	2,5-20,1	37,5	18,8
Загальне число вузлів на 1 рослину	6,2-20,5	10,4	16,7	5,4-13,0	4,9	0	7,0-15,3	0	0
Довжина міжвузля	2,4-6,6	4,2	2,1	2,5-5,2	0	0	3,1-7,4	6,3	18,8
Кількість гілочок	1,0-3,7	60,4	0	1,0-3,5	4,9	0	1,0-2,9	43,8	0
Маса 1000 насінин	195,6-421,2	0	0	176,5-360,1	9,8	4,9	257,3-621,5	6,3	0
Продуктивність	4,0-13,6	50,0	0	2,3-14,8	12,2	2,4	3,8-10,0	0	0

*-у відсотках до кількості ймовірно трансгресивних форм уF₂

Виділені в F_3 трансгресивні лінії використовуються у подальшій практичній селекції.

Висновки. Проведені дослідження свідчать про перспективність внутрішньовидової гібридизації квасолі як методу створення нового вихідного матеріалу для селекції культури на технологічність. Для гібридних популяцій ранніх поколінь характерним є значний поліморфізм за проявом ознак, що визначають придатність рослин до механізованого збирання; характер їх успадкування включав усі переходи від позитивного наддомінування до негативного проміжного успадкування і визначався поєднанням компонентів схрещувань. Трансгресивні форми доцільно добирати, починаючи з третього покоління; у другому поколінні ще спостерігається прояв ефекту гетерозису. Виділені в F_3 трансгресивні лінії використовуються у подальшій практичній селекції.

Список використаних джерел

1. Генетика культурных растений: зернобобовые, овощные, бахчевые/ под ред. Т.С.Фадеевой, В.И.Буренина. –Л., 1990. –287 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – К., 2011. – 271 с.
3. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) /под ред.Б.С.Курловича, С.И.Репьева.-Санкт-Петербург,ВИР, 1995. – 436 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А.Доспехов.-М.:Колос, 1979. – 423 с.
5. Методические указания по изучению коллекции зернобобовых культур. – Л., 1975. – 80 с.
6. Епихов В.А. Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур/В.А.Епихов, Н.А.Самарин, А.М.Дрозд и др. //Методические указания и рекомендации по селекции и семеноводству овощных бобовых культур. – М., 2001. – С.4-59.
7. Beil G.M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum/ G.M. Beil, R.E. Atkins//Iowa State Journal.-1965.- N39.-P.3.
8. Adams M.W. Plant architecture and yield breeding// Iowa State J.Res., 1982.- V. 4256, N.3.- P. 225-254.

В статье приведены результаты изучения межсортových гибридных популяций F_1 - F_3 фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris L.*) за признаками приспособленности к механизированной уборке в условиях северной части Лесостепи Украины. Установлен значительный их полиморфизм за признаками технологичности; характер наследования последних включал все переходы от позитивного сверхдоминирования к негативному промежуточному наследованию и определялся сочетанием компонентов скре-

щиваний. Изученные гибридные популяции отличались частотой и степенью трансгрессивных форм, которые целесообразно отбирать, начиная с третьего поколения. Отобран перспективный для дальнейшей селекционной работы материал.

The paper presents the results on the study of intervarietalhybridic F_1 - F_3 populations of kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as to the traits of suitability to machine harvesting in the conditions of the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. A considerable polymorphism of the traits as to their technological ability is revealed. The latter's nature of inheritance included all the transitions from a positive overdominance to a negative intermediate inheritance and was determined by combination of components of crosses. It is shown the investigated hybridic populations are distinguished by the frequency of occurrence of transgressive forms, which are expedient to select starting from the third generation; in the second generation the manifestation of a heterotic effect has still been observed. A promising material for further breeding has been marked out.